

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年12 月16 日 (16.12.2004)

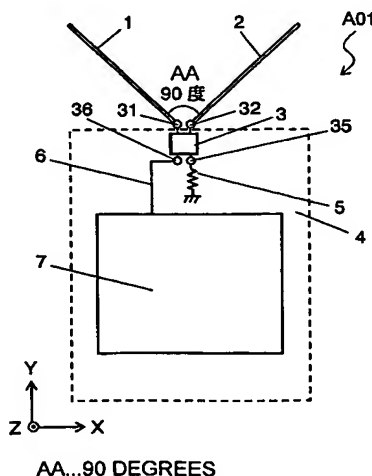
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/109858 A1

- (51) 国際特許分類: H01Q 21/24, 1/24 (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/008273
- (22) 国際出願日: 2004 年6 月8 日 (08.06.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2003-163612 2003 年6 月9 日 (09.06.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 福島 奨 (FUKUSHIMA, Susumu).
- (74) 代理人: 岩橋 文雄, 外(IWAHASHI, Fumio et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内 Osaka (JP).
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SF, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: ANTENNA AND ELECTRONIC DEVICE USING THE SAME

(54) 発明の名称: アンテナ及びそれを用いた電子機器



(57) Abstract: Whereas in a conventional circularly polarized wave antenna, the patch antenna construction method is complicated and radiation is limited to upward area where a patch antenna is installed with respect to a ground pattern, a circularly polarized wave antenna according to the invention is an antenna having two or more electrically conductive elements and a high frequency circuit, wherein at least two of the plurality of electrically conductive elements are constructed in V-shape with an angle of 90 degrees; therefore, it is possible to realize a circularly polarized wave antenna of simple construction having directivity gains in multi-direction.



(57) 要約:

従来の円偏波アンテナは、パッチアンテナの工法が複雑になることや、グランドパターンに対してパッチアンテナを実装している上方向にのみの放射であったが、本発明における円偏波アンテナは、2以上の導電性エレメントと高周波回路とを有するアンテナであって、前記複数の導電性エレメントの内の少なくとも2本のエレメントが、 90° の角度のV字型に構成されているため、簡易な構造にて、多方向へ指向性利得を有する円偏波アンテナを実現することができる。

明細書

アンテナ及びそれを用いた電子機器

技術分野

- 5 本発明は移動体等の無線通信機器に用いることが出来るアンテナに関するものである。

背景技術

- 特開 2 0 0 2 - 2 3 2 2 2 7 号公報が開示するアンテナを図 2 2 A - C に示す。
2 4 5 0 M H z の中心周波数で帯域幅を 1 0 0 M H z とする場合には、誘電率 8
10 の誘電体基板を、2 6 m m 角で厚さが 6 m m の形状に加工し、その表面に 2 0 m m 角のパッチ電極(以下パッチ patch) 1 0 1 を形成してアンテナ素子 1 0 0 とする。パッチ 1 0 1 の対向する二辺の中心点を結び、互いに直交する線上の 2 つの 5 0 Ω 点(パッチ端部でなく、パッチ内部)に各 1 本の給電ピン 1 0 2 が挿通されることにより、X 方向と Y 方向の偏波軸が直交する 2 つの独立したマイクロストリップアンテナが構成される。配線基板 1 0 3 の片側の面には、アンテナ素子 1 0 0 の給電ピン 1 0 2 の位置を非導体部とする外は、全面にグランドパターンを有しており、そのグランドパターンがアンテナ素子 1 0 0 のグランド導体となる。給電はハイブリッド回路 1 0 5 を介して給電端子 1 0 6 により行われ、外部回路との接続は同軸線 1 0 4 を介して行う。このような構成により、広い周波数
15 範囲にわたり軸比特性の良好な円偏波アンテナを実現できる。

従来のアンテナは、アンテナの工法が複雑な点に問題がある。すなわち、給電点をパッチの端部でなくパッチの内部に有するため、給電ピン 1 0 2 が誘電体を貫通する必要があり、それが製造を複雑にする。

- また、従来例のアンテナは、グランドパターンに対してパッチアンテナを実装
25 している上面方向にのみ円偏波を放射できるのであって、グランドパターンに対して下面方向へ信号を送信することが不可能である。下面方向へも指向性を有するためには、グランドパターンに対して下面側にもマイクロストリップアンテナ

を配置する必要がある、そのためには、さらなるコスト増とアンテナサイズの大
型化という問題を生じてしまう。

更に、従来のアンテナ素子 100 は、実装されていない配線基板 103 の面に
形成された導電性パターンにより実現されている。従って、その配線基板 103
5 上に下面方向の指向性を有するためにパッチアンテナを配置すると、ハイブリッ
ド回路 105 を具現化するスペースがなくなってしまう。その結果、配線基板 1
03 の内層に計 2 個のハイブリッド回路 105 を作り込んでいく必要があり、ア
ンテナ構造が更に複雑化し、アンテナの設計が非常に困難となる。

10 発明の開示

本発明は、2 以上の導電性エレメントと高周波回路とを有するアンテナであっ
て、前記複数の導電性エレメントの内の少なくとも二本のエレメントが、9
0° の角度の V 字型に構成されており、複数の円偏波を放射することにより、
簡易な構造にて多方向へ指向性利得を有する円偏波タイプのアンテナを実現する
15 ことが出来る。

図面の簡単な説明

図 1 は本発明の実施の形態のアンテナの上面図。

図 2 A は、本発明の実施の形態の導電性エレメント長が $\lambda/2$ の場合の右旋円偏
20 波放射特性図。

図 2 B は本発明の実施の形態の導電性エレメント長が $\lambda/2$ の場合の左旋円偏波
放射特性図。

図 2 C は本発明の実施の形態の導電性エレメント長が $\lambda/2$ の場合の軸比特性図。

図 3 A は本発明の実施の形態の導電性エレメント長が $\lambda/4$ の場合の右旋円偏波
25 放射特性図。

図 3 B は本発明の実施の形態の導電性エレメント長が $\lambda/4$ の場合の左旋円偏波
放射特性図。

図 3 C は本発明の実施の形態の導電性エレメント長が $\lambda / 4$ の場合の軸比特性図。

図 4 は本発明の実施の形態のアンテナの上面図。

図 5 は本発明の実施の形態の放射方向概略図。

図 6 A は本発明の実施の形態の導電性エレメント長が $\lambda / 2$ の場合の右旋円偏波
5 放射特性図。

図 6 B は本発明の実施の形態の導電性エレメント長が $\lambda / 2$ の場合の左旋円偏波
放射特性図。

図 6 C は本発明の実施の形態の導電性エレメント長が $\lambda / 2$ の場合の軸比特性図。

図 7 は本発明の実施の形態のアンテナの上面図。

10 図 8 A は本発明の実施の形態の導電性エレメント長が $\lambda / 2$ の場合の右旋円偏波
放射特性図。

図 8 B は本発明の実施の形態の導電性エレメント長が $\lambda / 2$ の場合の左旋円偏波
放射特性図。

図 8 C は本発明の実施の形態の導電性エレメント長が $\lambda / 2$ の場合の軸比特性図。

15 図 9 は本発明の実施の形態の別アンテナの上面図。

図 10 A は本発明の実施の形態のアンテナの上面図。

図 10 B は本発明の実施の形態のアンテナの側面図。

図 11 A は本発明の実施の形態の別アンテナの上面図。

図 11 B は本発明の実施の形態の別アンテナの側面図。

20 図 12 A は本発明の実施の形態のアンテナの上面図。

図 12 B は本発明の実施の形態のアンテナの側面図。

図 13 は本発明の実施の形態のアンテナの斜視図。

図 14 は本発明のアンテナを内蔵した通信機器の概略図。

図 15 A は本発明の実施の形態のアンテナの側面図。

25 図 15 B は本発明の実施の形態のアンテナの側面図。

図 15 C は本発明の実施の形態のアンテナの上面図。

図 15 D は本発明の実施の形態のアンテナの斜視図。

図 1 6 A は本発明の実施の形態の導電性エレメント長が $\lambda / 2$ の場合の右旋円偏波放射特性図。

図 1 6 B は本発明の実施の形態の導電性エレメント長が $\lambda / 2$ の場合の左旋円偏波放射特性図。

- 5 図 1 6 C は本発明の実施の形態の導電性エレメント長が $\lambda / 2$ の場合の軸比特性図。

図 1 7 A は本発明の実施の形態のアンテナの側面図。

図 1 7 B は本発明の実施の形態のアンテナの側面図。

図 1 7 C は本発明の実施の形態のアンテナの上面図。

- 10 図 1 7 D は本発明の実施の形態のアンテナの斜視図。

図 1 8 A は本発明の実施の形態の導電性エレメント長が $\lambda / 2$ の場合の右旋円偏波放射特性図。

図 1 8 B は本発明の実施の形態の導電性エレメント長が $\lambda / 2$ の場合の左旋円偏波放射特性図。

- 15 図 1 8 C は本発明の実施の形態の導電性エレメント長が $\lambda / 2$ の場合の軸比特性図 ($\Phi = 0^\circ$)。

図 1 8 D は本発明の実施の形態の導電性エレメント長が $\lambda / 2$ の場合の軸比特性図 ($\Phi = 40^\circ$)。

図 1 8 E は本発明の実施の形態の導電性エレメント長が $\lambda / 2$ の場合の軸比特性
20 図 ($\Phi = 140^\circ$)。

図 1 9 A は本発明の実施の形態のアンテナの側面図。

図 1 9 B は本発明の実施の形態のアンテナの側面図。

図 1 9 C は本発明の実施の形態のアンテナの上面図。

図 1 9 D は本発明の実施の形態のアンテナの斜視図。

- 25 図 2 0 A は本発明の実施の形態の導電性エレメント長が $\lambda / 2$ の場合の右旋円偏波放射特性図。

図 2 0 B は本発明の実施の形態の導電性エレメント長が $\lambda / 2$ の場合の左旋円偏

波放射特性図。

図 2 0 C は本発明の実施の形態の導電性エレメント長が $\lambda / 2$ の場合の軸比特性図 ($\Phi = 0^\circ$)。

5 図 2 0 D は本発明の実施の形態の導電性エレメント長が $\lambda / 2$ の場合の軸比特性図 ($\Phi = 30^\circ$)。

図 2 0 E は本発明の実施の形態の導電性エレメント長が $\lambda / 2$ の場合の軸比特性図 ($\Phi = 150^\circ$)。

図 2 1 A は本発明の実施の形態のアンテナの側面図。

図 2 1 B は本発明の実施の形態のアンテナの側面図。

10 図 2 1 C は本発明の実施の形態のアンテナの上面図。

図 2 1 D は本発明の実施の形態のアンテナの斜視図。

図 2 2 A は従来のアンテナの上面図。

図 2 2 B は従来のアンテナの正面図。

図 2 2 C は従来のアンテナの下面図。

15

発明を実施するための最良の形態

本発明のアンテナは、2以上の導電性エレメントと高周波回路とを有するアンテナであって、前記複数の導電性エレメントの内の少なくとも二本のエレメントが、 90° の角度のV字型に構成され、複数の円偏波を放射することが出来る。

また、本発明のアンテナは、 90° の角度のV字型に構成された2本の導電性エレメントを有し、それぞれの導電性エレメントに 90° の位相差をもって等しい信号電力を供給する給電回路と高周波回路からなるアンテナである。上記構成のアンテナは、導電性エレメントが 90° の角度をもって配置され、それぞれの導電性エレメントに 90° の位相差をもって給電されるため、2本の導電性エレメントが存在する面に対して直交する方向（以下、便宜上、上下方向と呼ぶ）に

25

円偏波を放射させることが可能となる。

また、本発明のアンテナの給電回路をハイブリッド回路で構成すると、2本の導電性エレメントに同じ信号電力で、且つ、 90° の位相差をもって給電することが出来る。すなわち、ハイブリッド回路を採用することにより、ハイブリッド回路を高周波プリント基板上の導電性パターンにより具現化でき、また、2本の導電性エレメントについても高周波プリント基板上の導電性パターンにより具現化できることから、簡易な構造で安価に製造可能な上下方向に円偏波を放射することができるアンテナを実現できる。

また、本発明のアンテナは、 90° の角度のV字型に構成された2本の導電性エレメントを有し、V字型の基部で2本の導電性エレメントが電氣的に接続され、接続された一端を高周波回路と接続するアンテナである。2本の導電性エレメントの先端を結ぶ直線方向をX軸とし、2本の導電性エレメントが存在する面に対して垂直方向をZ軸としたときに、X軸からZ軸方向への仰角が略 $30^\circ \sim 60^\circ$ 、 $120^\circ \sim 150^\circ$ 、 $-30^\circ \sim -60^\circ$ 、 $-120^\circ \sim -150^\circ$ において、同相にて給電された2本の導電性エレメントから放射されるそれぞれの信号が位相差 90° にて空間合成されるとともに、それぞれの信号の当該空間における電界ベクトルの向きが直交しているため、その各仰角方向において円偏波を放射することができる。つまり、4つの方向に円偏波を放射することができるアンテナを、ハイブリッド回路を用いることなく簡易に実現することができる。

また、本発明のアンテナは、高周波回路が有するグラウンドの端部に導電性エレメントを配置したアンテナである。グラウンドの端部以外の部位に放射エレメントを配置した場合と比較して、グラウンドと導電性エレメントの間の電磁結合を低減することが可能となり、良好な軸比特性が実現できる。

また、本発明のアンテナは、高周波回路が有するグラウンドのコーナーで、且つ、そのコーナーの角度が略 90° である頂角部に、V字型に構成された2本の導電性エレメントの基部を配置したアンテナであり、各導電性エレメントの放射パターンは、導電性エレメントの軸に対して垂直方向において最も利得が高くなるこ

とにより、最も利得の高い方向にグラウンドが配置されないような位置関係になるように、2本の導電性エレメントをグラウンド端部の角度が略90°となる角部先端に配置し、グラウンドと導電性エレメントの電磁結合を低減し、良好な軸比特性を実現したものである。

- 5 また、本発明のアンテナは、導電性エレメントがヘリカル形状、メアンダ形状またはジグザク形状のアンテナであり、導電性エレメントをヘリカル形状またはメアンダ形状などとするによりアンテナの小型化を図ることが可能となる。

また、本発明のアンテナは、導電性エレメントおよび給電回路の少なくとも一方を高周波プリント基板上の導電性パターンにより構成したアンテナである。導
10 電性エレメントの端部を研磨して長さを調整することにより、アンテナのインピーダンス特性と軸比特性の調整を容易に行えとともに、高周波プリント基板上にてハイブリッド回路を含めて円偏波タイプのアンテナを具現化できるため、安価で調整の容易な円偏波タイプのアンテナを実現できる。

また、本発明のアンテナは、誘電体セラミック材料または磁性体材料の基体の
15 表面または内層に導電性エレメントを形成したアンテナである。比誘電率および比透磁率の高い材料、例えば、Bi-Nb-O, Bi-Ca-Nb-O, Ba-Nb-Ti-O, Bi-Ca-Zn-Nb-O, Al-Mg-Sm-O等を用いることにより、物理的な導電性エレメント長を短くすることが可能となり、円偏波タイプのアンテナの小型化を図ることが可能となる。

20 また、本発明のアンテナは、導電性エレメントの電気長を略 $\lambda/2$ とするアンテナである。導電性エレメントとして略 $\lambda/2$ を採用することにより、グラウンドに共振電流が流れにくいため、供給された信号の大部分が導電性エレメントから放射されることでグラウンドからの放射を抑圧できることにより、良好な軸比特性を有した円偏波タイプのアンテナを1つのアンテナのみにより実現できる。

25 また、本発明のアンテナは、高周波回路を有するグラウンドの端部に配置された2本の導電性エレメントが、グラウンドの有する面と直交する面上に配置されることを特長とするアンテナである。グラウンドと導電性エレメントが直交する位置関

係で配置されるため、相互の結合が少なく、グラウンドからの不要な放射電力を低く抑えることができ、結果、良好な軸比特性を実現することができる。

また、本発明の電子機器は、本発明のアンテナを用いるもので、簡易な構造で上下方向または水平面に対して仰角 $\pm 45^\circ$ 、 $\pm 135^\circ$ の4方向に円偏波を放射可能な安価なアンテナを電子機器に用いることにより、安価で小型な電子機器を実現することが可能となる。例えば、マルチパスフェージングの影響を低減するために、直線偏波だけでなく円偏波を用いたワイヤレスLANの送信側アンテナとして使用する場合に有効である。

(実施の形態)

以下、本発明のアンテナ及びそれを用いた電子機器について、実施の形態を用いて説明する。実施例1～9は何れも複数の円偏波を放射させることが可能な本発明の一実施の形態を具体的に説明する。

図1は、本発明の第1の実施例のアンテナA01を示す。アンテナA01は、略 90° の角度でV字型に配置された直線状の2本の導電性エレメント1および2と、アンテナ側端子31、32を介して2本の導電性エレメント1および2に信号を供給するハイブリッド回路3と、そのハイブリッド回路3と一定の間隔をもって配置されるグラウンド板4を有する。2本の導電性エレメント1および2をグラウンド板4の外側に配置しているので、導電性エレメント1乃至2とグラウンド板との電磁結合が緩和される構成になっている。ハイブリッド回路3の回路側端子35、36へは、終端器5と給電線路6が接続され、給電線路6の他端は高周波回路7と接続されている。なお、給電線路6はグラウンド板4と一定間隔をもって絶縁状態で配置されている。具体的にはマイクロストリップライン等により給電線路6が構成される。また、終端器5の他の端部はグラウンド板4へ短絡されている。アンテナ側端子31および32からそれぞれ導電性エレメント1および2へ供給される信号は、電力については互いに略同等であるが、信号の位相差が 90° である。例えば、導電性エレメント1の信号が導電性エレメント2の信号に対して 90° 位相が進んでいる場合には、+Z軸方向へ右旋円偏波が放射され、

－Z軸方向へ左旋円偏波が放射されることとなる。

図2A－Cに導電性エレメント1および2の電気長を略 $\lambda/2$ とした場合のYZ面の放射特性を示す。図2Aが右旋円偏波の放射パターン、図2Bが左旋円偏波の放射パターンであり、これらの図より、水平方向を除く略全方位へ円偏波を放射していることが分かる。また、同図2CにYZ面における軸比特性を示すが、Y軸近傍を除く広い範囲において良好な軸比特性を実現していることがわかる。以上より、直線上の導電性エレメント2本のみの簡易なアンテナ構造により、広い角度範囲で円偏波を放射できるアンテナを実現できる。

次に、図3A－Cには導電性エレメントの電気長を略 $\lambda/4$ とした場合のYZ面の放射パターンを示す。図3Aが右旋円偏波の放射パターン、図3Bが左旋円偏波の放射パターンであり、図2A、Bの放射パターンと比較して－Y軸方向の放射利得が大きくなっていることが分かる。これは、電気長 $\lambda/2$ の導電性エレメント1および2を用いた場合に比べてグラウンド板4上に流れる共振電流の量が増加したためである。それに対して、電気長 $\lambda/2$ の導電性エレメント1および2を用いた場合はグラウンド板4上の共振電流の量が小さく、供給電力の大部分が導電性エレメント1および2上に流れるため、＋Y軸方向の放射利得が大きくなっている（図2A、2B参照）。

また、図3Cは電気長 $\lambda/4$ の導電性エレメント1および2を使用した場合のYZ面における軸比特性を示している。図3Cの軸比特性は、図2Cの軸比特性に比べて特性が劣化していることが分かるが、これはグラウンド板4に流れる共振電流からの放射により、軸比特性が劣化したものと考えられる。

以上より、アンテナが配置される領域に余裕がある場合には、電気長 $\lambda/2$ の導電性エレメント1、2を使用したほうが広い角度範囲にわたって良好な軸比特性を実現できることが分かる。

図4に本発明の第2の実施例を示す。図4のアンテナA02は、略90°の開き角を持つV字型に配置される電気長が略 $\lambda/2$ の導電性エレメント1および2を有し、さらに、その導電性エレメント1および2の一端を電氣的に接続する接

続点 3 3 と、その接続点 3 3 に接続される高周波回路 7 を有する。また、グラ
ンド板 4 の外側に、2 本の導電性エレメント 1 乃至 2 をグランド板 4 と絶縁して配
置することにより、2 本の導電性エレメント 1 および 2 とグランド板 4 の電磁結
合の低減を図っている。電気長 $\lambda/2$ の導電性エレメントを採用していることに
5 より、グランド板 4 上には共振電流は流れにくく、供給された信号電力の大部分
は導電性エレメント 1 および 2 上を流れることとなる。この場合、各導電性エレ
メント 1 および 2 上の電流分布は導電性エレメントの略中央部分（図 4 中 1 c お
よび 2 c）が最も大きくなり、両端部が小さくなる。

図 5 は、図 4 の直線 X 1 における放射方向の概略図を示したものである。図 5
10 には、2 本の導電性エレメント 1 および 2 のそれぞれの中点 1 c および 2 c の間
の距離 D と、点 1 c、2 c から同相で放射される電磁波が角度 θ の方向において
有する各電磁波の差分距離 L が示される。距離 L がアンテナの使用周波数の $\lambda/4$
の距離になる時の角度 θ において、点 1 c、2 c からの信号の位相が 90° ず
れることとなる。上記の条件を満たす角度 θ は全部で 4 つ存在し、それぞれの角
15 度において、点 1 c、2 c からの電磁波は空間において位相差 90° で合成され
ると共に、それぞれの電磁波のベクトルは略直交しているため、円偏波を放射で
きることとなる。上記の動作原理により、図 4 に示したようにハイブリッド回路
を用いない簡易な構造により、4 つの方向に円偏波を放射できるアンテナを実現
できる。

20 図 6 A - C に、図 4 のアンテナの Z X 面における放射特性を示す。図 6 A が右
旋円偏波の放射パターン、図 6 B が左旋円偏波の放射パターンであり、略 90°
の角度を隔てて、右旋と左旋の円偏波が放射されていることが分かる。また、図
6 C に Z X 面における軸比特性を示す。図 6 C から、X 軸、Z 軸を除く広範囲
な領域において良好な軸比特性を実現できていることが分かる。

25 図 7 に本発明の第 3 の実施例を示す。図 7 のアンテナ A 0 3 は、第 2 の実施例
のアンテナ A 0 2 と同様な構成要素からなるが、2 本の導電性エレメント 1 およ
び 2 の接続点 3 3 近傍のグランド板 4 の形状が異なる。図 7 に示すようにグラン

ド板 4 が、接続点 3 3 に向かって尖った三角形状部を有することにより、グラ
ド板 4 と導電性エレメント 1 および 2 の電磁結合の低減が図られる。各導電性エ
レメント 1、2 からの放射利得が最大となるのは、各導電性エレメント 1、2 の
軸と直交する方向である。従って、その直交方向にグラド板 4 が極力配置され
5 ないような構成とするためには、図 7 に示すようなグラド板 4 の形状を採用す
ることが効果的である。

図 8 A-C に、図 7 のアンテナの Z X 面における放射特性を示す。図 8 A が右
旋円偏波の放射パターン、図 8 B が左旋円偏波の放射パターンであり、図 8 C が
軸比特性をそれぞれ示す。図 6 A-C と比較して、軸比特性の改善が図られてい
10 ることがわかる。これは、グラド板 4 との電磁結合が低減されたことにより、
グラド板 4 に誘起されて発生した共振電流からの放射が小さくなったことに起
因するものと考えられる。

第 3 の実施例と同様の考え方により、導電性エレメント 1 および 2 の配置位置を
図 9 のようにグラド板 4 の角部(コーナー)とした場合も、良好な軸比特性が得
15 られることは言うまでも無い。図 9 の構成のアンテナ A 0 3 1 にすることで、導
電性エレメント 1 および 2 を含む面をグラド板 4 の存在する面に対して直交す
るように配置しても、電磁結合を低減する効果が得られる。

図 1 0 A、B に本発明の第 4 の実施例のアンテナ A 0 4 を示す。図 1 0 A、B
のアンテナ A 0 4 は、第 2 の実施例のアンテナ A 0 2 を、高周波プリント基板 8
を用いて作成したものである。つまり、高周波プリント基板 8 の上面に導電性エ
20 レメント 1 および 2 と、高周波回路 7 を配置し、裏面にグラド板 4 を形成した
構成である。このような構成とすることにより、4 方向に円偏波を放射可能なア
ンテナを簡易かつ安価に実現できる。同様に、図 1 1 A、B のアンテナ A 0 4 1
は、実施例 1 のアンテナ A 0 1 を、高周波プリント基板 8 を用いて作成したもの
25 である。

図 1 2 A、B に本発明の第 5 の実施例を示す。図 1 2 A、B に示すアンテナ A
0 4 2 は、第 4 の実施例で用いた導電性エレメント 1 および 2 の先端部分の形状

をメアング形状 9 として、各導電性エレメント 1, 2 の物理的な形状の小型化を図ったものである。

また、図 13 は、導電性エレメント 1 および 2 をセラミック等により具現化したアンテナ A05 を示している。図 13 において、セラミック基体 10 の上面には導電性エレメント 1 および 2 が導電性ペーストを焼成することにより形成される。セラミック基体 10 の端部には導電性エレメント 1 および 2 の一端と接続される給電導体（図示せず）が形成され、導電性エレメント 1, 2 と接続されていない他端が高周波回路（図示せず）と接続されることにより、導電性エレメント 1 および 2 に信号が供給される。

このようにセラミック基体 10 の表面上でアンテナを形成すると、セラミックの比誘電率により波長短縮を図ることができるため、小型化を実現することが可能となる。尚、導電性エレメント 1 および 2 の開放端付近のエレメント幅 $W1$ をそれ以外の部分のエレメント幅 $W2$ より幅広くしている。このようにすることで開放端部分のインピーダンスを低減させられるので、導電性エレメントの物理的な長さを短くすることが可能となる。また、本実施例 5 においてはセラミック基体 10 の表面上にエレメント 1, 2 を形成したが、基板内部にエレメント 1, 2 を形成しても同様の効果が得られると共に、セラミックに代えて磁性体材料を用いても良いことは言うまでもない。

図 14 に本実施の形態のアンテナを通信機器に用いた例を示す。本発明のアンテナ 12 を搭載したアクセスポイント 11 が映像情報を送信し、右旋円偏波および左旋円偏波のアンテナが搭載された PDP や液晶テレビなどの AV 機器 13 がその信号を受信し、映像等を再生するものである。AV 機器 13 が使用される家庭環境においては、壁、床、天井、人等により、電磁波が反射、回折等されるため、PDP や液晶テレビ 13 が受信する信号は様々なパス（以下、マルチパスと呼ぶ）を通過してきた信号の合成波となる。このため、各信号の位相の反転等により、受信信号のレベルが著しく劣化し、映像を受信できなくなる現象が発生する場合もある。

このような現象を低減するためには、受信するマルチパス波のパスの数を少なくし、受信信号の位相の反転による受信電力の劣化を低減する必要がある。例えば、円偏波を無線通信に使用した場合、壁等の反射体により円偏波が反射された場合、右旋円偏波だったものは左旋円偏波へ変換され、また左旋円偏波だったものは右旋円偏波へ変換される。つまり、送信側から右旋円偏波を送信し、右旋円偏波アンテナで受信する場合、1回、反射体にて反射された反射波は左旋円偏波となっているため受信されず、直接波である右旋円偏波のみを受信でき、マルチパス波を減らして受信電力の劣化を低減することが可能となる。

但し、この場合、送信アンテナとして、無指向性に近い放射パターンを持った円偏波アンテナを用いる必要がある。すなわち、簡易移動が可能な液晶テレビ等については、特定の位置に固定されることが少ないため、映像データを送信するアクセスポイントのアンテナを無指向性とすることが望ましい。本発明の円偏波タイプのアンテナを使用することにより、1つの円偏波タイプのアンテナのみで所望の特性を実現でき、無線通信機器を安価に提供することができる。図14においては、STB（セット・トップ・ボックス）等のアクセスポイント11に内蔵された本発明のアンテナから送信された円偏波を、液晶テレビなどのAV機器13に内蔵された右旋円偏波アンテナ14および左旋円偏波アンテナ15によるダイバーシティアンテナにて受信することにより、AV機器13を室内の任意の位置に移動しても、良好な映像受信が可能となる。

次に、図15A-Dおよび図16A-Cを用いて本発明の第6の実施例のアンテナA06を示す。図15A-Dは、本発明の動作を理解するために簡略化したアンテナA06の3面図である。図では、第1の導電性エレメント1および第2の導電性エレメント2が一端で電氣的に接続され、接続部分とグランド4との間に給電部11が接続されている。このアンテナモデルにおいて、第1の導電性エレメント1および第2の導電性エレメント2のエレメント長はそれぞれ28mmであり、グランド4の寸法は80mm×48mmであり、給電部11が接続される部分が三角形（頂点が90°の角度を有する）に加工されたグランド

0°においても、それぞれ低い軸比特性を実現できている。これは、互いに90°の角度で配置された第1の導電性エレメント1と第2の導電性エレメント2による第一の組合せ、および、互いに90°の角度を持って配置された第1の導電性エレメント1と第3の導電性エレメント12による第二の組合せ、の二種類のエレメントの組み合わせからそれぞれ円偏波が放射されることにより、多くの方向において軸比良好な特性を実現できたと考えられる。以上より、図17に示したアンテナA07は簡単な構造で、多数方向へ円偏波を放射させることのできる。第7の実施例のアンテナA07について、導電性エレメント1、2または12の先端部分の形状をヘリカル形状や、メアンダ形状またはジグザグ形状にしてもよい。

図19A-Dおよび図20A-Eを用いて、本発明の第8の実施例のアンテナA08を説明する。なお、実施例6のアンテナA06と同様の構成を有するものについては、同一符号を付しその説明を省略する。図19A、B、Cは本発明の動作を理解するための簡略アンテナモデルの3面図である。第1の導電性エレメント1および第2の導電性エレメント2は、実施例2のアンテナA02と同様に配置されており、さらに、第3の導電性エレメント12と第4の導電性エレメント13がそれぞれ±Y軸方向にそれぞれの端部を給電部11に接続する形で設置されている。図19Dに当該アンテナモデルの斜視図を示す。図20A-Eには、アンテナA08の4.85GHzにおける放射特性を示す。図20A、Bはそれぞれ、右旋円偏波成分、左旋円偏波成分の放射パターン(XZ面)であり、それぞれの放射利得のピークが90°づつシフトした形で、円偏波が放射されることが理解できる。また、図20C、D、Eは、それぞれ、 $\Phi = 0^\circ$ 、 30° 、 150° の軸比特性を示す。ここで、角度 Φ は、図19Dに説明するように、XY面上で、X軸に対してなす角をいう。

図20Cが示すように、 $\Phi = 0^\circ$ においては、X軸およびZ軸を除いて良好な軸比特性の実現できていることがわかる。また、図20D、Eより、 $\Phi = 30^\circ$ 、 150° においても、それぞれ低い軸比特性を実現できている。これは、

第1の導電性エレメント1と第2の導電性エレメント2との第1の組合せ、第3の導電性エレメント12と第1の導電性エレメント1との第2の組合せ、第3の導電性エレメント12と第2の導電性エレメント2との第3の組合せ、第4の導電性エレメント13と第1の導電性エレメント1との第4の組合せ、および第4
5 の導電性エレメント13と第2の導電性エレメント2との第5の組合せに属する各エレメントが互いに 90° の角度で配置され、これらの5つの導電性エレメントの組み合わせからそれぞれ円偏波が放射されるため、より多くの方向において軸比良好な特性を実現できたと考えられる。以上より、図19に示したアンテナA08は簡単な構造で、多数方向へ円偏波を放射させることできる。

10 4本の導電性エレメントを用いた実施例9のアンテナA09の構成の一例を、図21A-Dに示す。なお、アンテナA06の構成と同様の構成を有するものについては、同一符号を付しその説明を省略する。図21A、B、Cは当該アンテナの3面図である。第1の導電性エレメント1および第2の導電性エレメント2は、実施例2のアンテナA02と同様な位置に設置される。また、第3の導電性
15 エレメント12および第4の導電性エレメント13は、実施例6に示すアンテナA06の第1の導電性エレメント1および第2の導電性エレメント2と同様な位置に設置される。実施例9に示すアンテナ構成によっても、多数方向に軸比特性の良好な円偏波を放射することが可能である。

20

産業上の利用可能性

本発明に係るアンテナ、及びそれを用いた電子機器は、2本の導電性エレメントを 90° の角度をもって配置し、それぞれの導電性エレメントに 90° の位相差をもって等しい信号電力を供給すると共に一端が高周波回路と接続される給電回路の他端を、それぞれの導電性エレメントの端部に接続してなるアンテナであり、
25 導電性エレメントが 90° の角度をもって配置され、それぞれの導電性エレメントに 90° の位相差をもって給電されるため、簡単な構造で安価でありながら2本の導電性エレメントが存在する面に対して直交する方向に円偏波を放射させる

ことが可能となるという効果を有し、マルチパスフェージングに強いアンテナとして有用である。

請求の範囲

1. 2以上の導電性エレメントと高周波回路とを有するアンテナであって、前記複数の導電性エレメントの内の少なくとも二本のエレメントが、 90° の角度
5 のV字型に構成され、複数の方向に円偏波を放射することを特徴とするアンテナ。
2. 請求項1記載のアンテナであって、さらに給電回路を有し、前記給電回路が、前記V字型に構成された二本の導電性エレメントに、 90 度の位相差をもって等しい信号電力を供給することを特徴とするアンテナ。
3. 請求項2記載のアンテナであって、前記給電回路がハイブリッド回路で構成
10 されることを特徴とするアンテナ。
4. 請求項1記載のアンテナであって、前記導電性エレメントが、一端で電氣的に接続され、前記一端が前記高周波回路に接続されることを特徴とするアンテナ。
5. 請求項1記載のアンテナであって、さらにグランドを有し、前記グランドの外側に前記導電性エレメントが設けられることを特徴とするアンテナ。
- 15 6. 請求項5記載のアンテナであって、前記グランドが、 90° の頂角部を有し、前記V字型に構成された導電性エレメントが、前記頂角部に配置されることを特徴とするアンテナ。
7. 請求項1記載のアンテナであって、前記導電性エレメントが、ヘリカル形状部またはメアンダ形状部を有することを特徴とするアンテナ。
- 20 8. 請求項1記載のアンテナであって、前記導電性エレメントおよび給電回路の少なくとも一方が高周波プリント基板上の導電性パターンにより形成されることを特徴とするアンテナ。
9. 請求項1記載のアンテナであって、前記導電性エレメントが誘電体セラミックス材料または磁性体材料からなる基体の表面または内層に形成されることを特徴
25 とするアンテナ。
10. 請求項1記載のアンテナであって、前記導電性エレメントが $\lambda/2$ の電気長を有することを特徴とするアンテナ。

- 1 1. 請求項 2 記載のアンテナであって、さらに 90° の頂角部を有するグラウンドを有し、前記頂角部に配置された前記 V 字型に構成された導電性エレメントを含む面が前記グラウンドの面と直交し、前記導電性エレメントが $\lambda/2$ の電気長を有することを特徴とするアンテナ。
- 5 1 2. 請求項 4 記載のアンテナであって、さらに 90° の頂角部を有するグラウンドを有し、前記頂角部に配置された前記 V 字型に構成された導電性エレメントを含む面が前記グラウンドの面と直交し、前記導電性エレメントが $\lambda/2$ の電気長を有することを特徴とするアンテナ。
- 1 3. 請求項 1 記載のアンテナを用いることを特徴とする電子機器。

1/23

FIG. 1

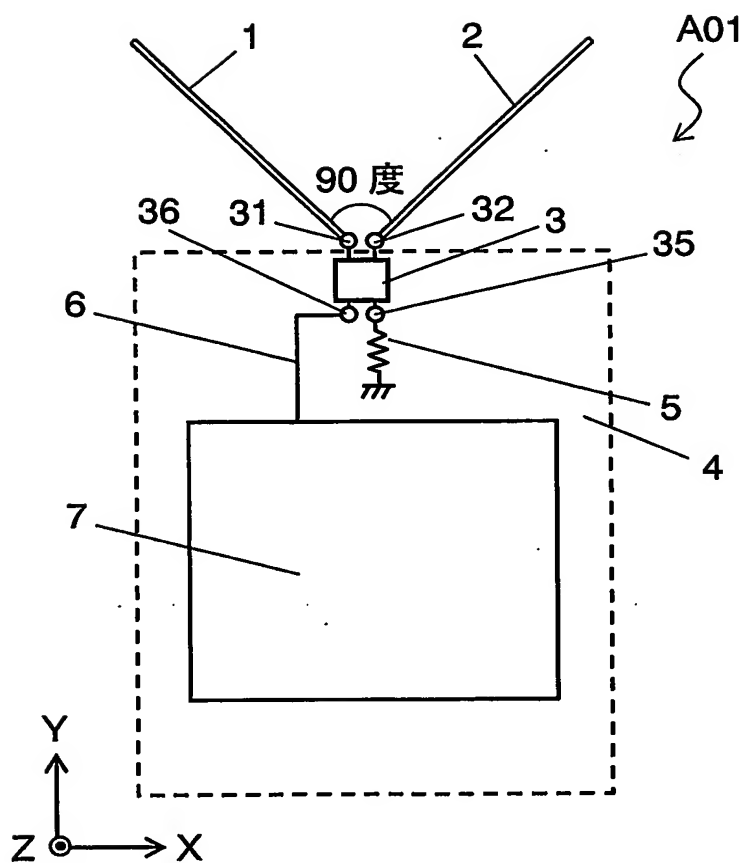


FIG. 2A

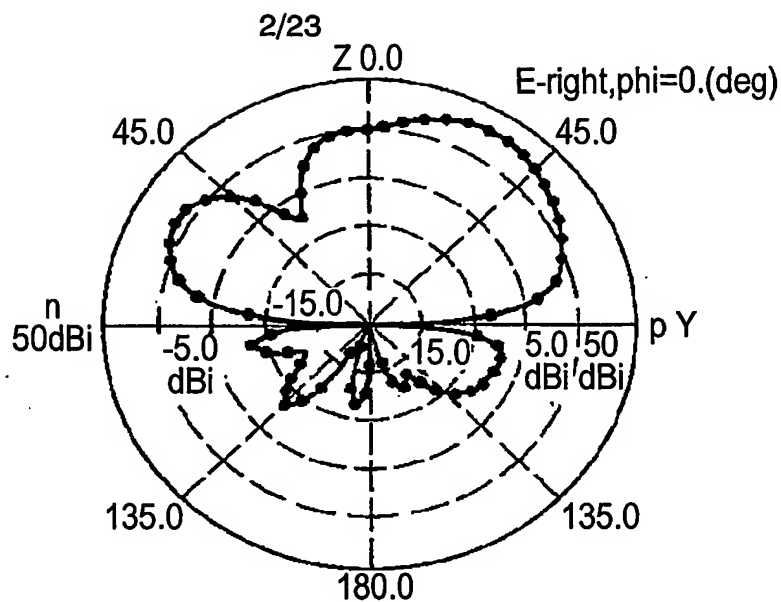


FIG. 2B

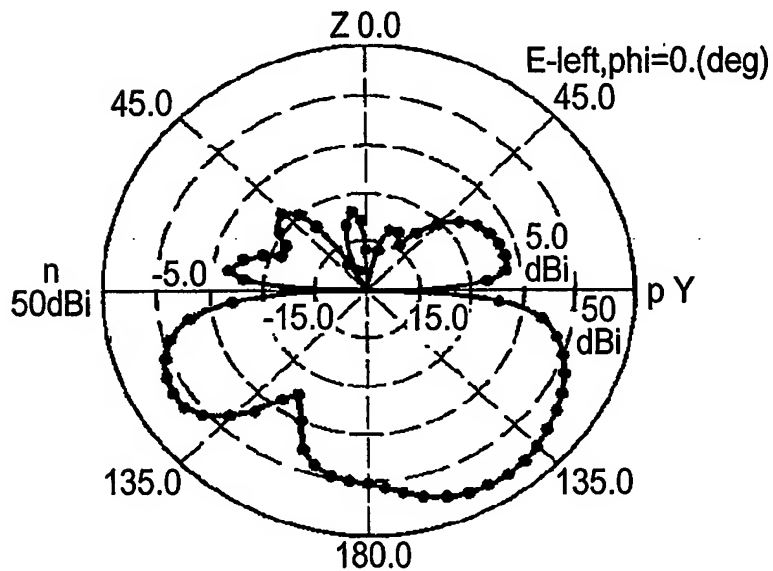


FIG. 2C

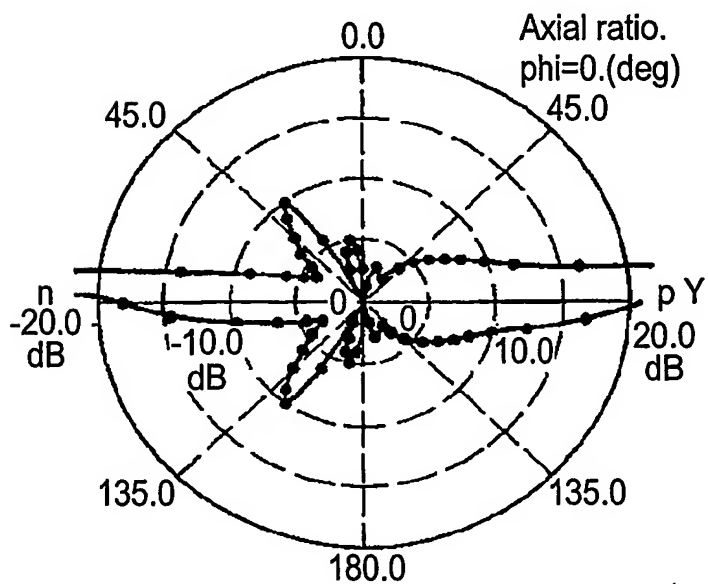


FIG. 3A

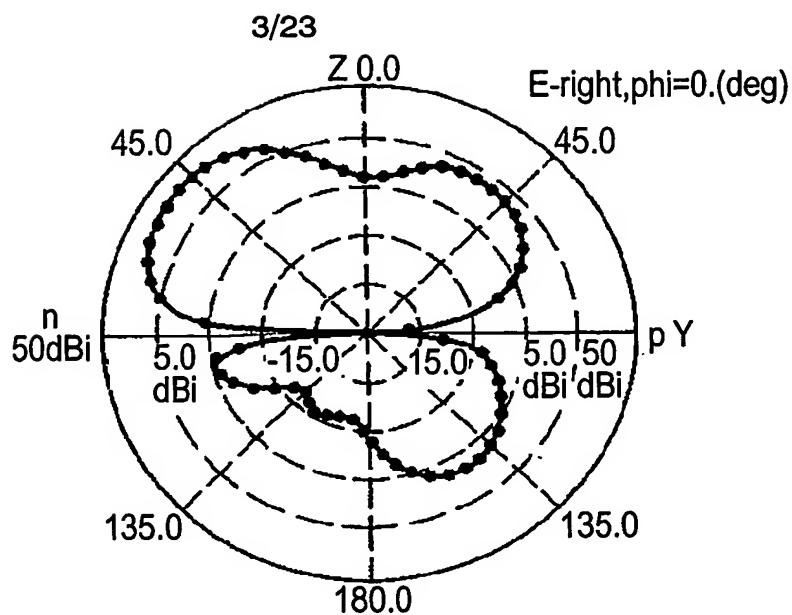


FIG. 3B

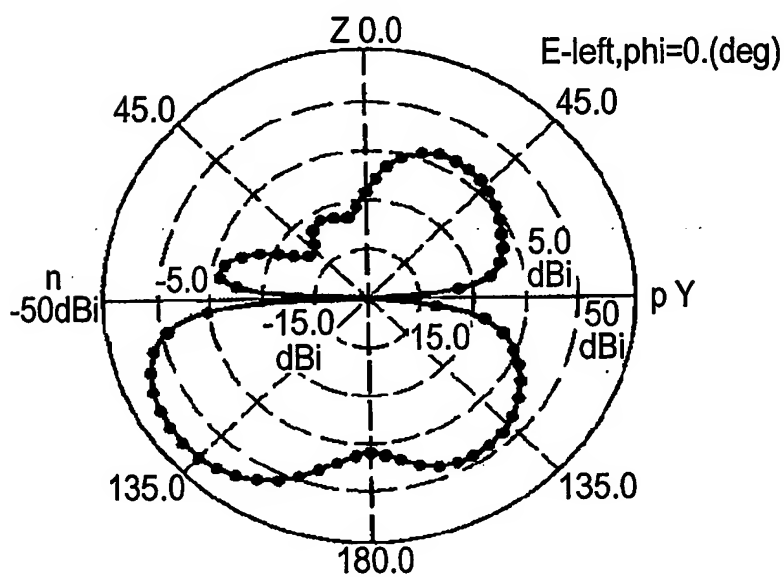
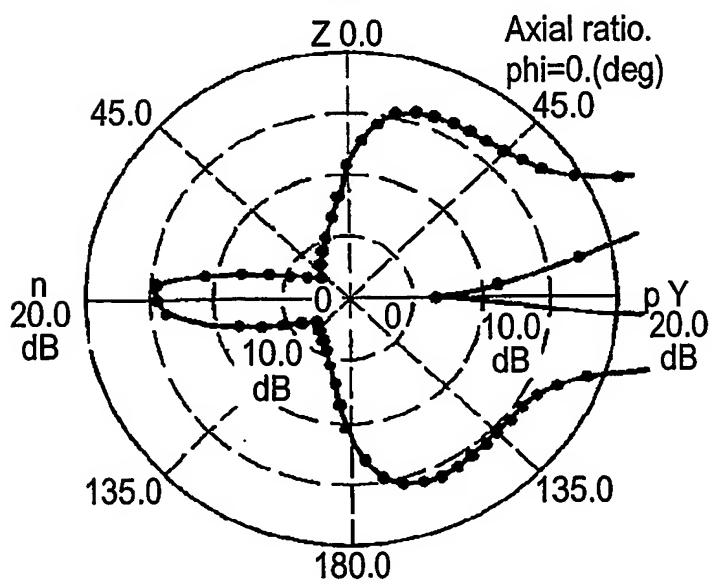


FIG. 3C



4/23

FIG. 4

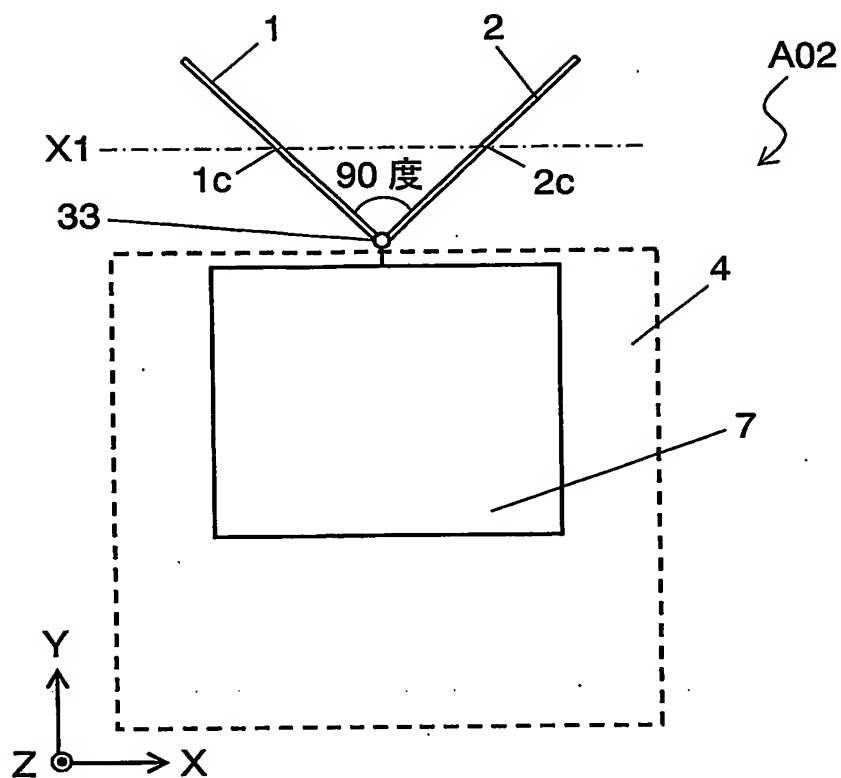


FIG. 5

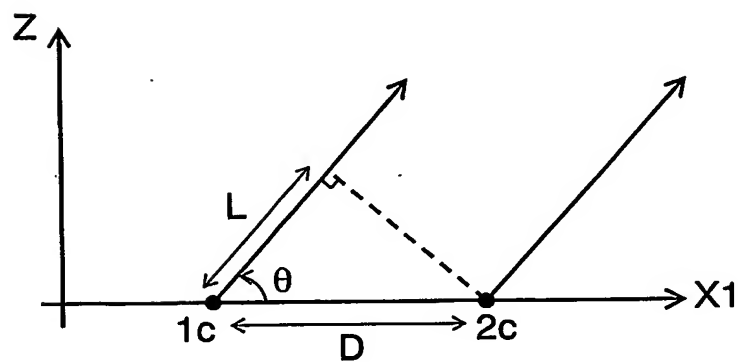


FIG. 6A

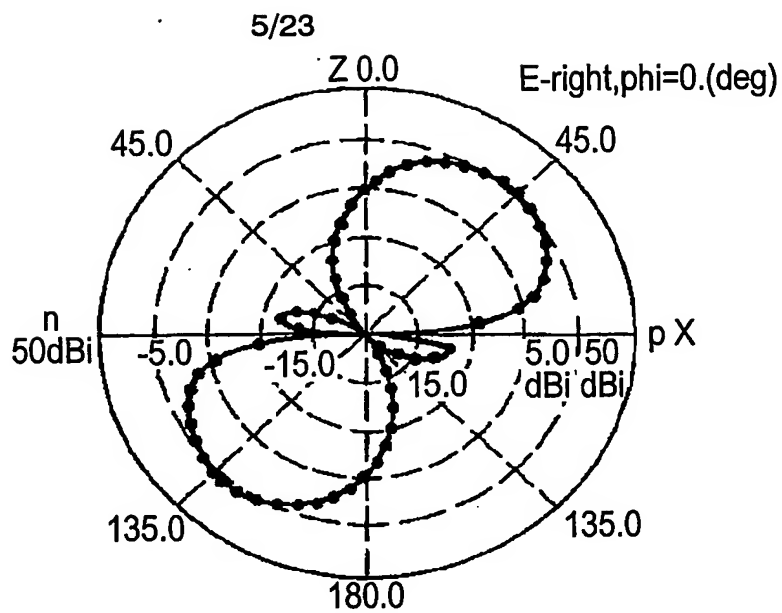


FIG. 6B

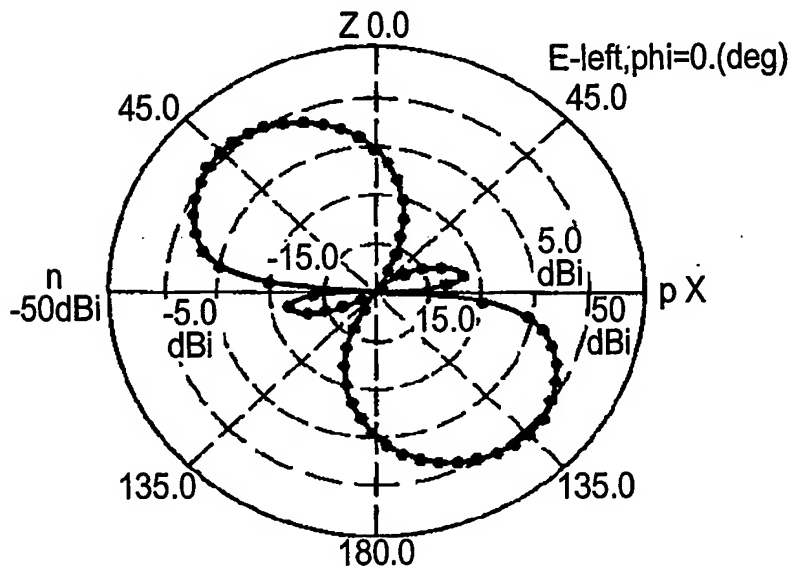
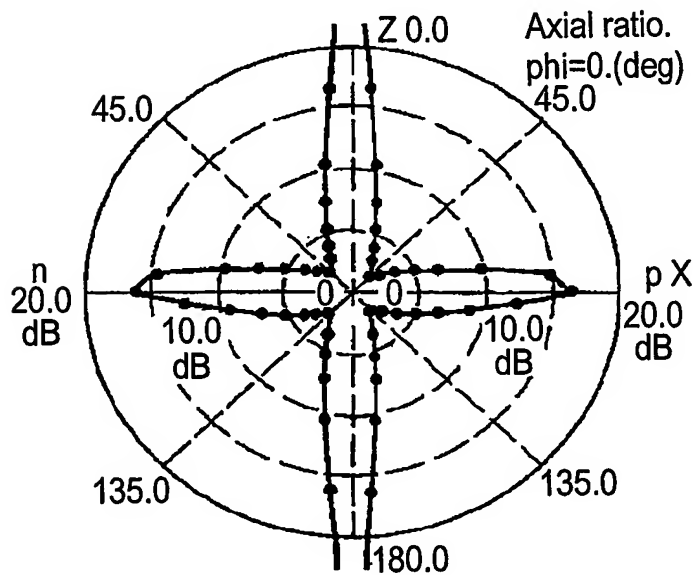


FIG. 6C



6/23

FIG. 7

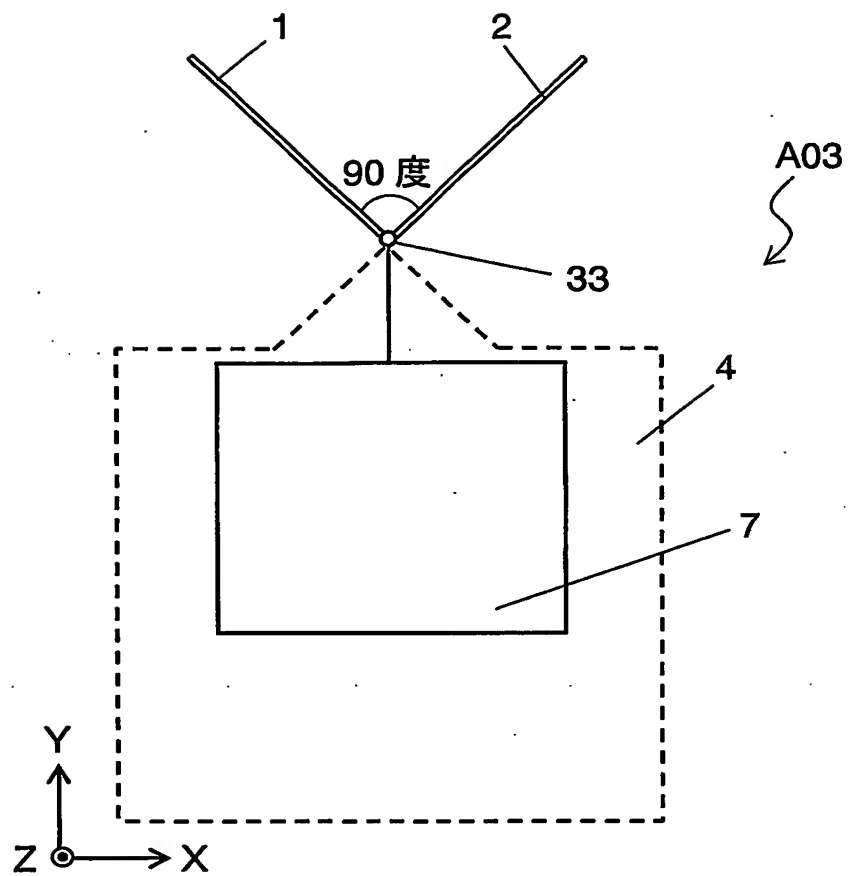


FIG. 8A

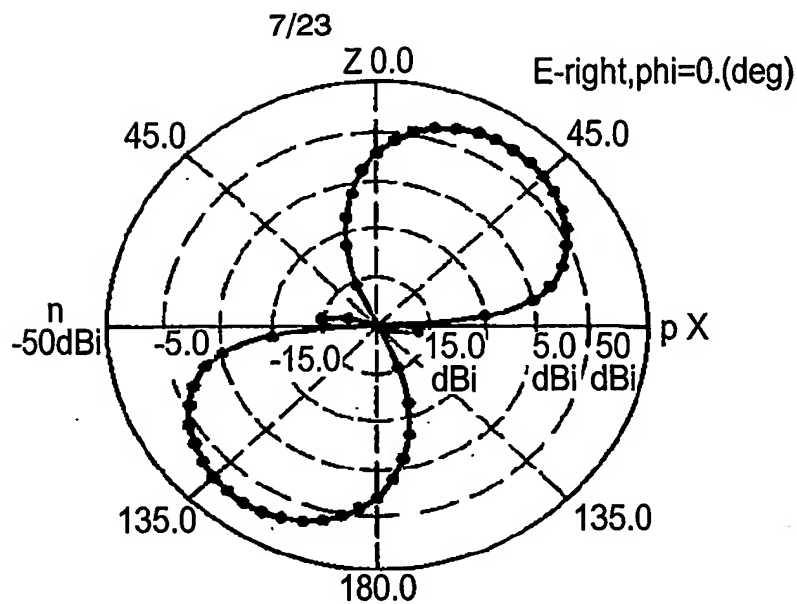


FIG. 8B

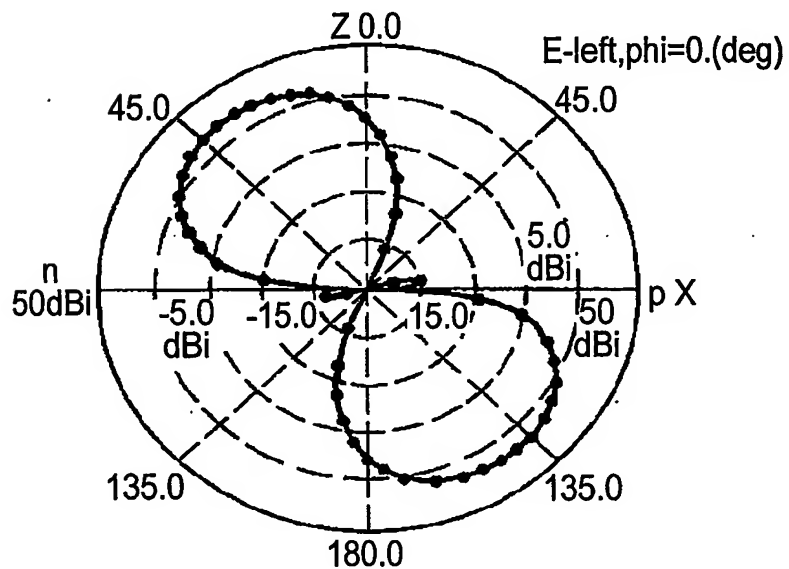


FIG. 8C

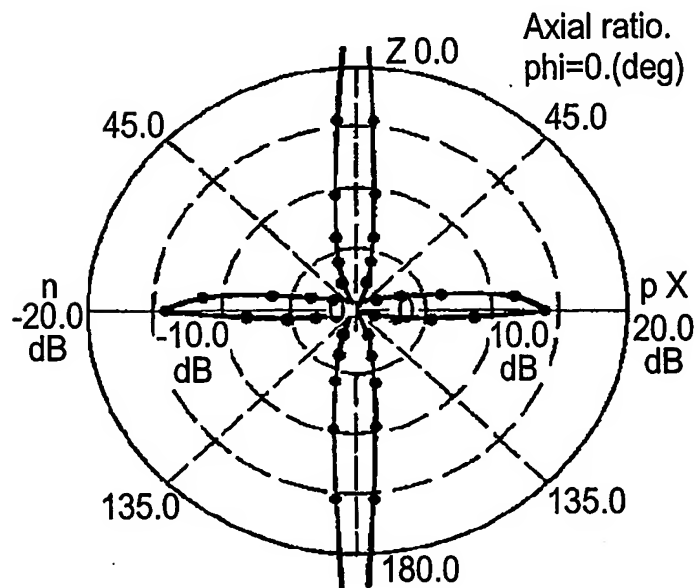
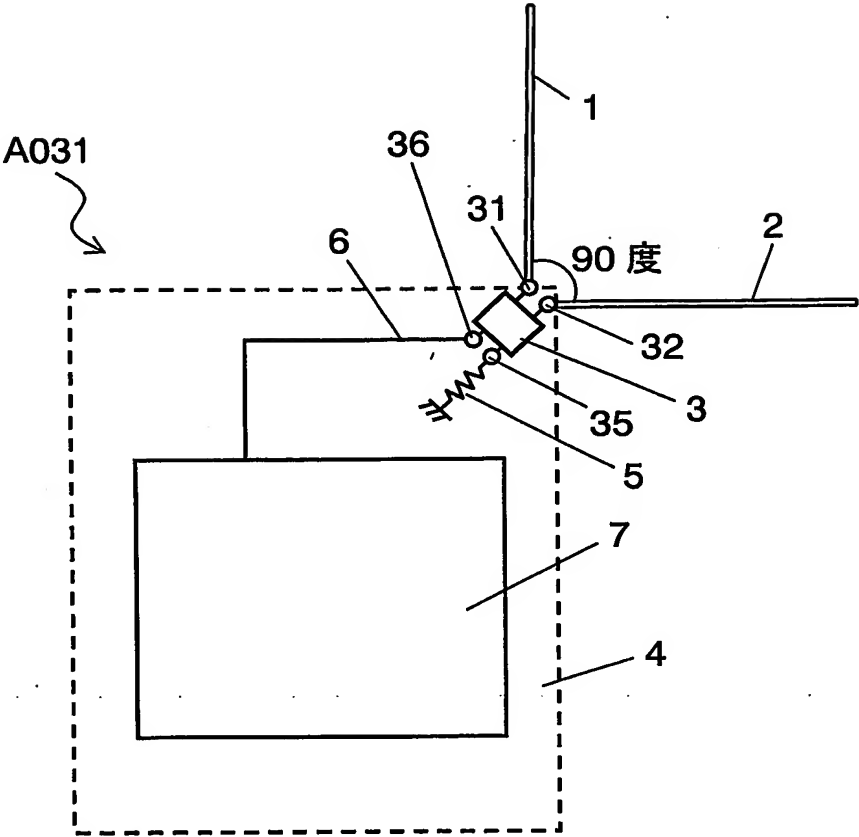


FIG. 9



9/23

FIG. 10A

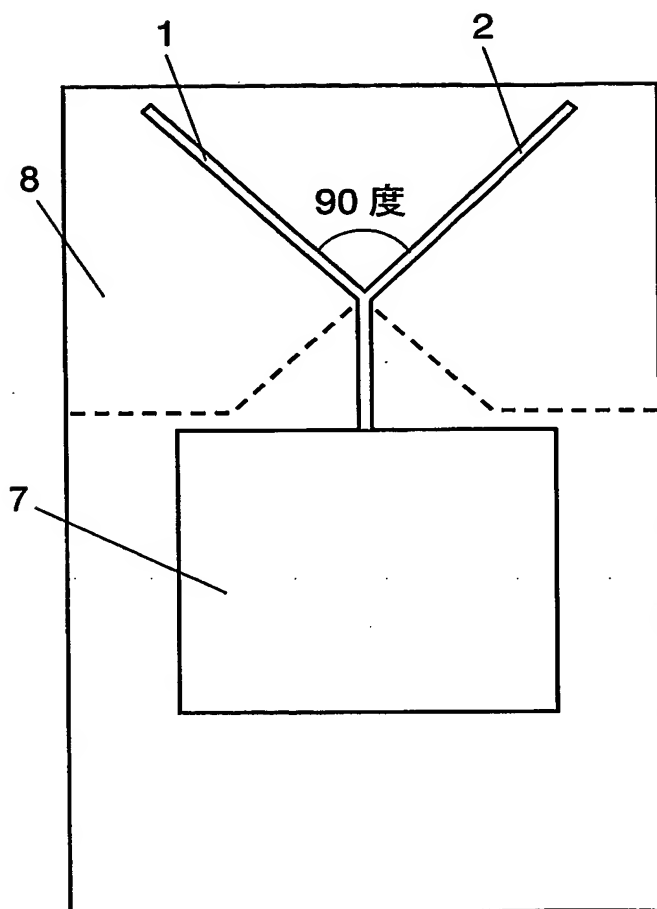
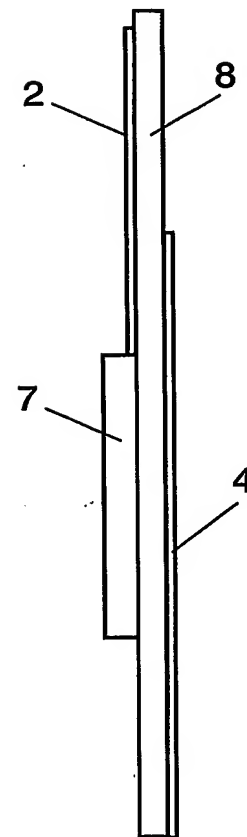


FIG. 10B

A04
↙



10/23

FIG. 11A

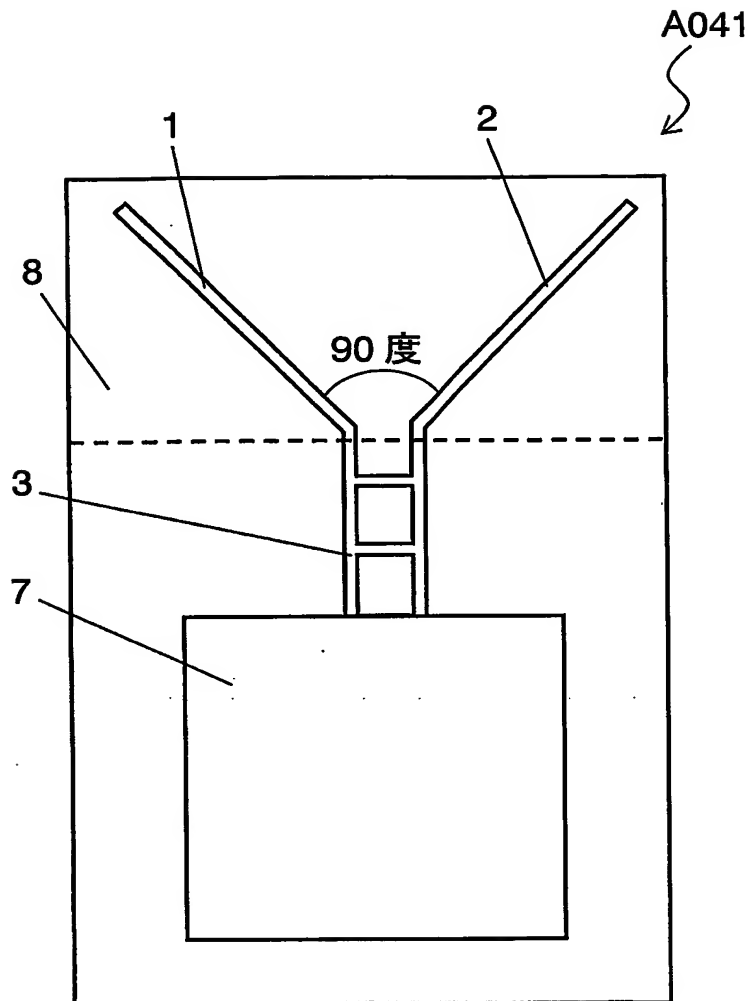
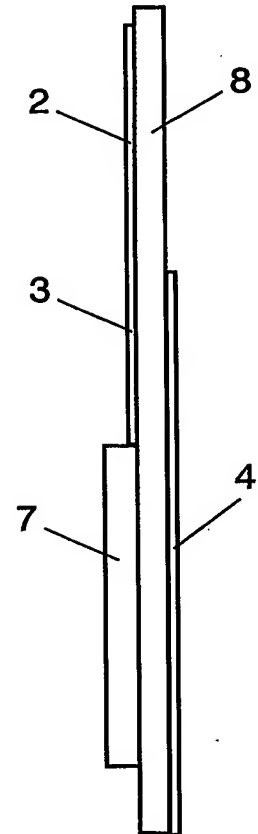


FIG. 11B



11/23

FIG. 12A

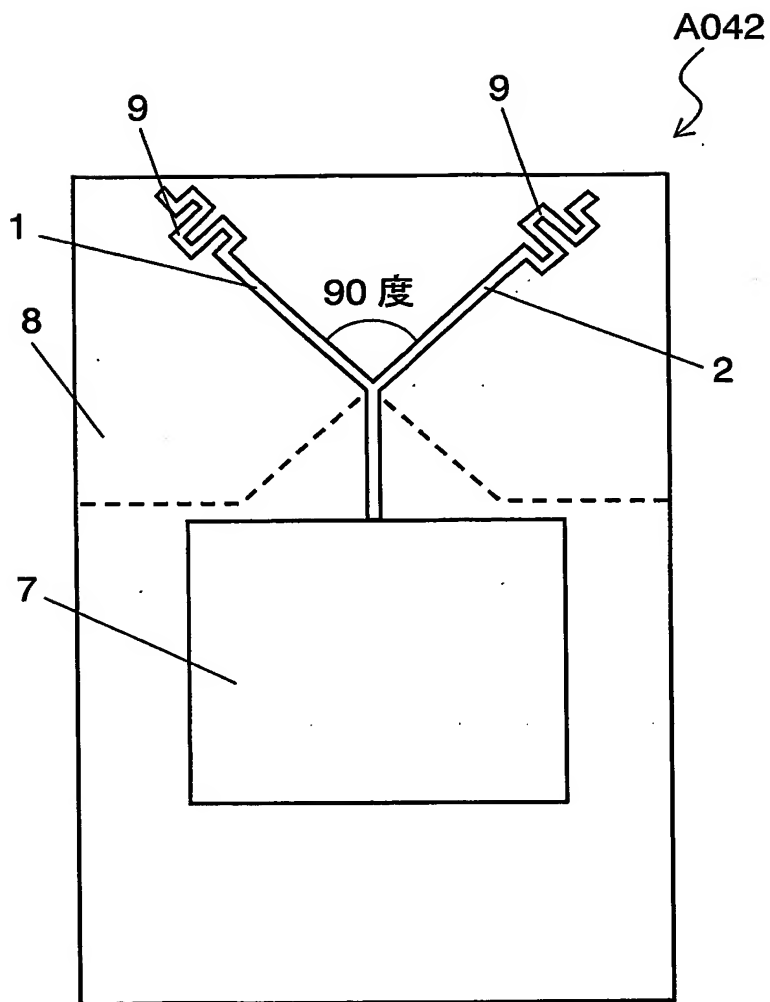
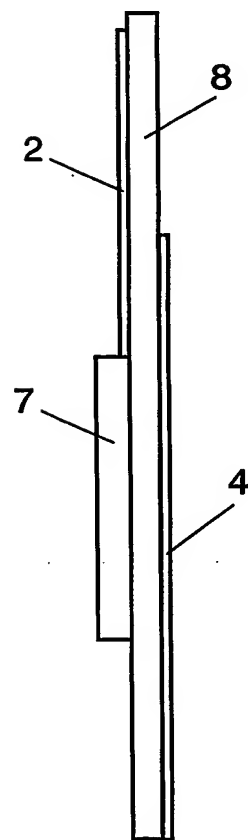


FIG. 12B



12/23

FIG. 13

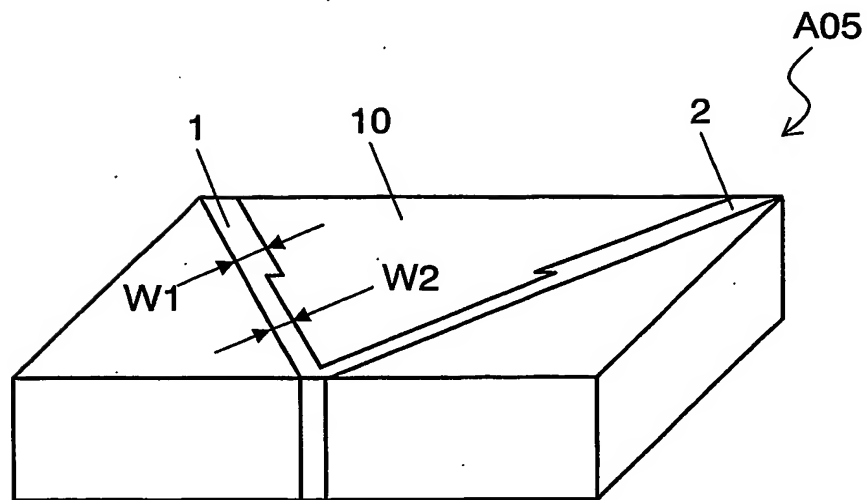
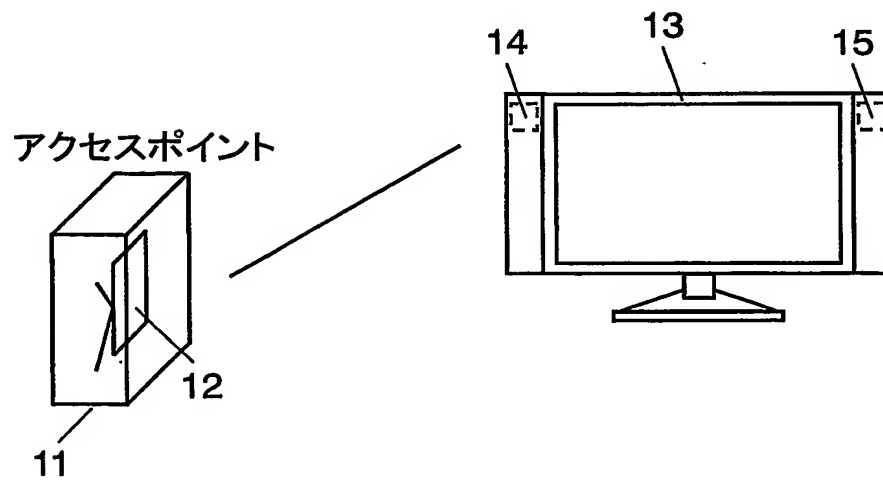


FIG. 14



13/23

FIG. 15A

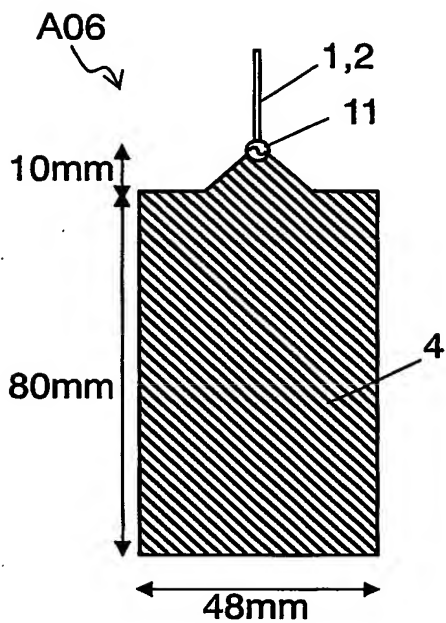


FIG. 15B

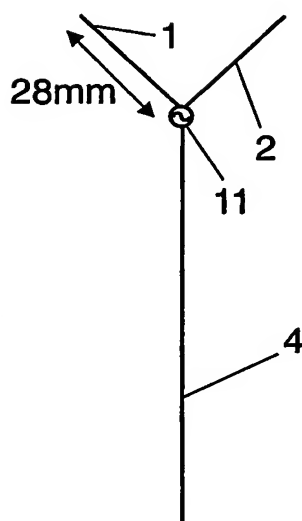


FIG. 15C

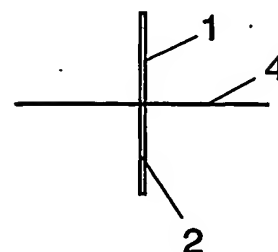
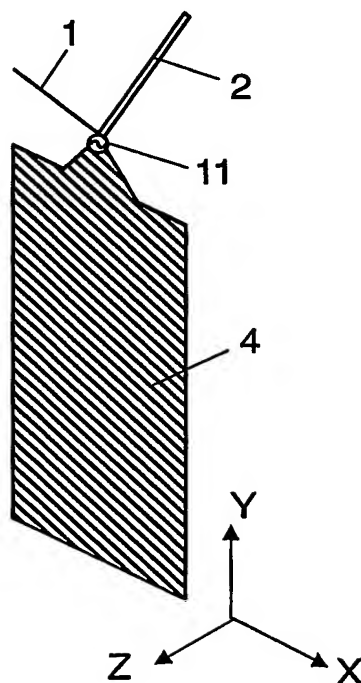


FIG. 15D



15/23

FIG. 17A

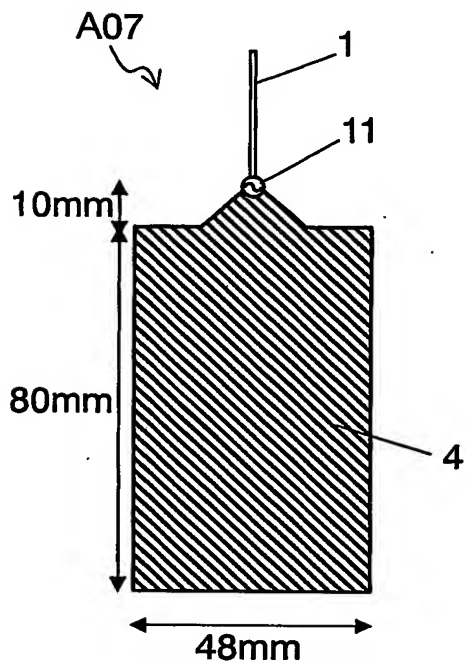


FIG. 17B

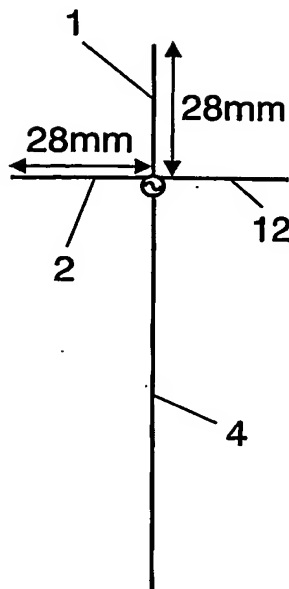


FIG. 17C

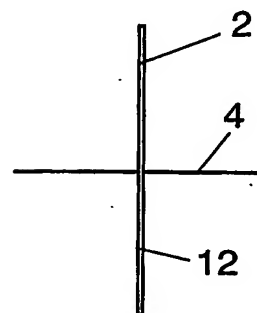
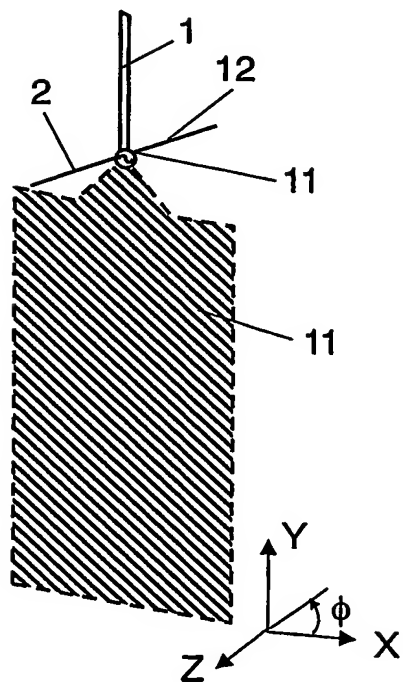


FIG. 17D



17/23

FIG. 18D

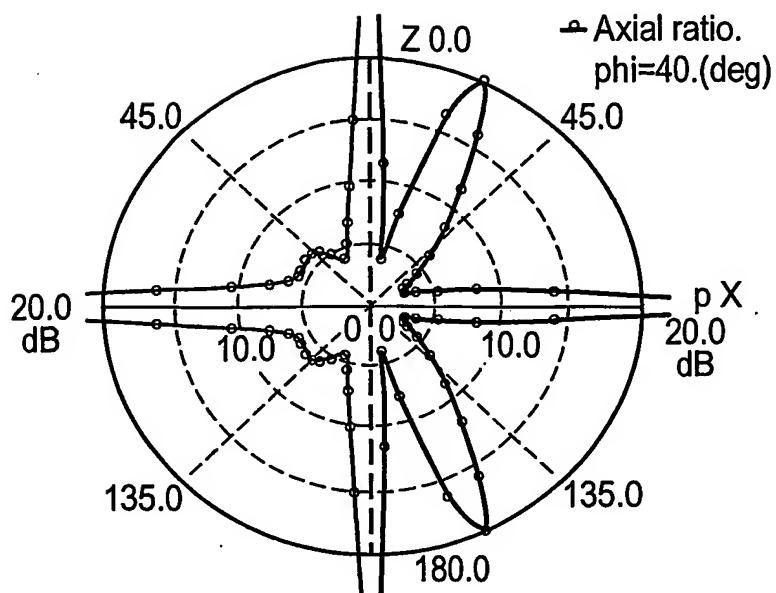
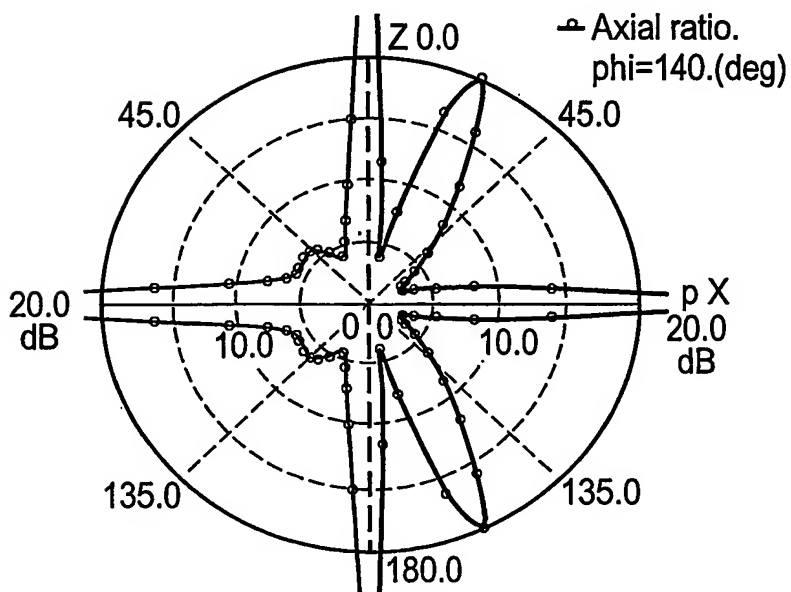


FIG. 18E



20/23

FIG. 20D

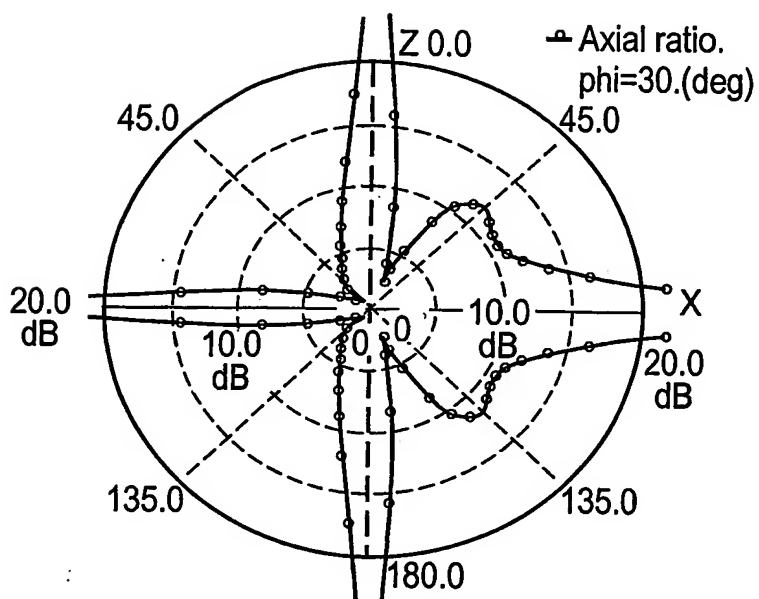
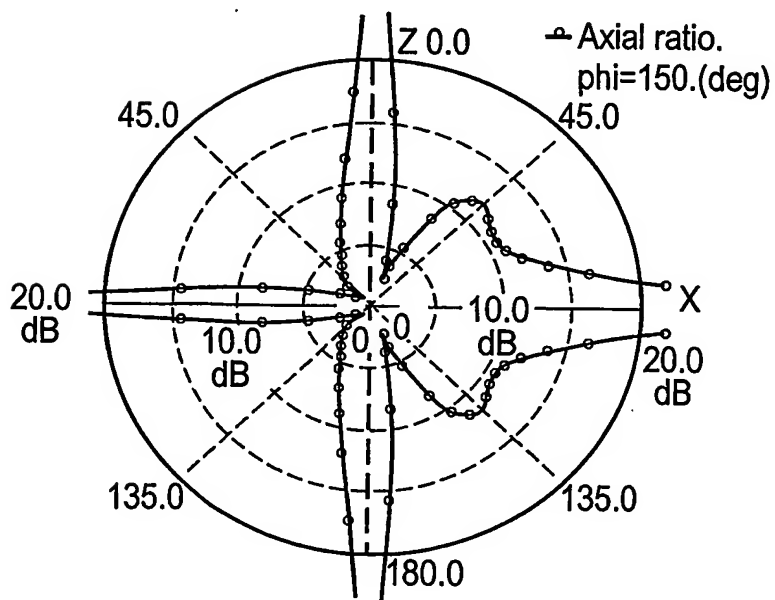


FIG. 20E



22/23

FIG. 22A

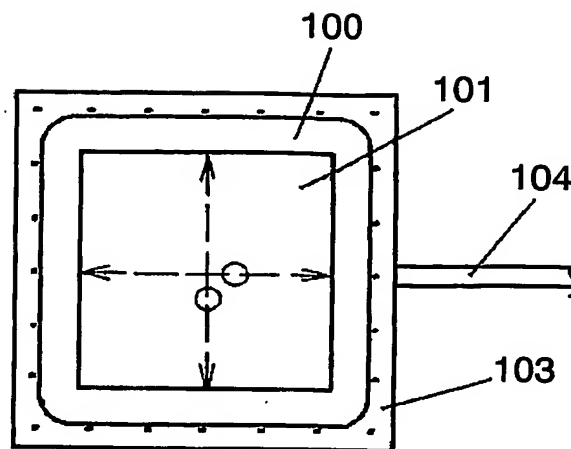


FIG. 22B

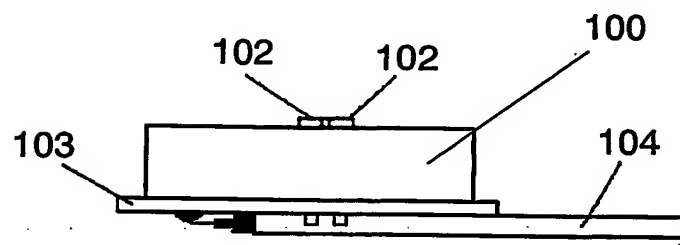
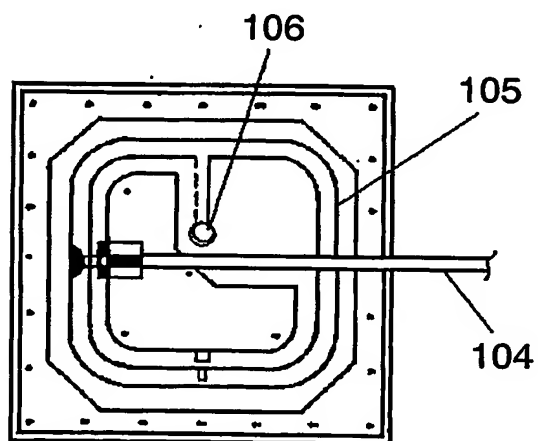


FIG. 22C



図面の参照符号の一覧表

- A01-A09 アンテナ
- 2,12,13 導電性エレメント
- 3 ハイブリッド回路
- 4 グランド板
- 5 終端器
- 6 給電線路
- 7 高周波回路
- 8 高周波プリント基板
- 9 メアンダ形状 meander shape
- 10 セラミック基体
- 11 給電点

